

MENU **SEARCH** **INDEX** **DETAIL** **JAPANESE**

1 / 1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-158335

(43)Date of publication of application : 13.06.2000

(51)Int.Cl.

B24B 37/04
B24B 37/00
G11B 5/127

(21)Application number : 10-338256

(71)Applicant : ALPS ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 27.11.1998

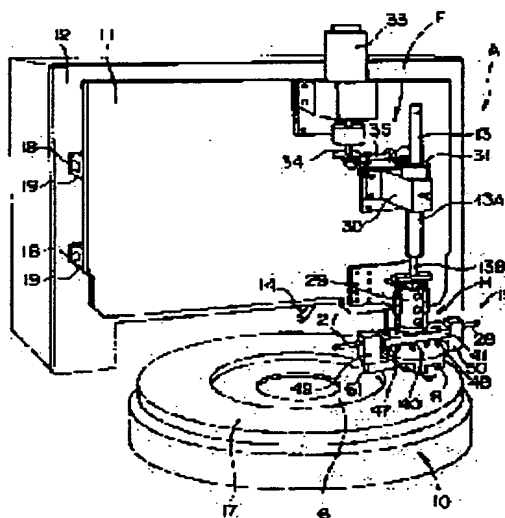
(72)Inventor : MIYAZAKI MASAHARU
NAKABAYASHI ISAO

(54) SIZING LAP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To lap precisely by regulating the polishing amount of a workpiece partially, in response to the polishing state of the workpiece in a lapping.

SOLUTION: This device is provided with a disc shape lap surface plate 10 to which a polishing liquid is supplied and provided turnably, one or more holders 15 for holding a workpiece and pressing the workpiece for the lap surface plate 10, a support shaft 13 provided in an erection state for the lap surface plate 10 and supporting the holder 15, an oscillation mechanism F oscillating and turning the support shaft 13 around its axis, a base board 11 supported turnably the support shaft 13 around its axis, and a base board swing mechanism for reciprocating this base board 11 in the diameter direction of the lap surface plate 10 or in the nearly parallel direction with the diameter direction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(11)特許出願公開番号

特開2000-158335

(P2000-158335A)

(43)公開日 平成12年6月13日(2000.6.13)

| (51)IntCl. | 識別記号 | F I | テマコード*(参考) |
|---------------|------|---------------|-------------|
| B 2 4 B 37/04 | | B 2 4 B 37/04 | G 3 C 0 5 8 |
| 37/00 | | 37/00 | B 5 D 0 9 3 |
| G 1 1 B 5/127 | | G 1 1 B 5/127 | Q |

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 10 頁)

| | | | |
|----------|-------------------------|---------|--|
| (21)出願番号 | 特願平10-338256 | (71)出願人 | 000010098 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 |
| (22)出願日 | 平成10年11月27日(1998.11.27) | (72)発明者 | 宮崎 正春 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 |
| | | (72)発明者 | 中林 功 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 |
| | | (74)代理人 | 100064908 弁理士 志賀 正武 (外9名) |

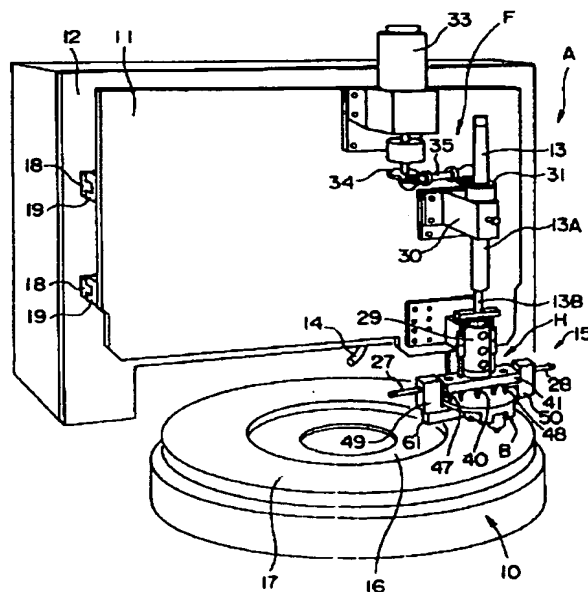
最終頁に続<

(54) 【発明の名称】 定寸ラップ装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明の目的は、極めて高精度なラップ加工ができる定寸ラップ装置の提供にある。また、ラップ加工において被加工物の研摩状況に応じ、部分的に被加工物の研摩量を調節することで高精度なラップ加工を可能とした定寸ラップ装置の提供を目的とする。

【解決手段】 本発明は、研磨液が供給され回転自在に設けられた円盤型のラップ定盤１０と、被加工物を保持するとともに前記ラップ定盤に対して被加工物を押し付けるための１つ以上の保持部１５と、前記ラップ定盤に対して起立状態で設けられて該保持部を支持する支持軸１３と、該支持軸をその軸回りに首振り回転させる首振り機構Ｆと、前記支持軸をその軸回りに回転自在に支持したベース盤１１と、該ベース盤をラップ定盤の径方向または径方向とほぼ平行な方向に往復運動させるベース盤揺動機構Ｋとを具備してなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 研摩液が供給され回転自在に設けられた円盤型のラップ定盤と、被加工物を保持するとともに前記ラップ定盤に対して被加工物を押し付けるための1つ以上の保持部と、前記ラップ定盤に対して起立状態で設けられて該保持部を支持する支持軸と、該支持軸をその軸回りに首振り回転させる首振り機構と、前記支持軸をその軸回りに回転自在に支持したベース盤と、該ベース盤をラップ定盤の径方向または径方向とほぼ平行な方向に往復運動させるベース盤揺動機構とを具備してなることを特徴とする定寸ラップ装置。

【請求項2】 前記保持部を支持した支持軸がその軸回りに90°以下の角度範囲で交互に左右に首振り自在とされてなることを特徴とする請求項1記載の定寸ラップ装置。

【請求項3】 被加工物を支持する前記保持部が、被加工物を取り付けた修正治具と、この修正治具を把持する取付治具と、前記修正治具の中央部側と両端部側を別々な押圧力でラップ定盤側に押し付け自在な加圧機構を具備してなることを特徴とする請求項1または2に記載の定寸ラップ装置。

【請求項4】 前記保持部に複数本のロッドが前記ラップ定盤に対して個々に接近離間自在に設けられ、前記ロッドが前記保持部に支持された被加工物の両端部側と中央部側を別個にラップ定盤側に加圧自在にされてなることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の定寸ラップ装置。

【請求項5】 前記保持部に前記被加工物を固定した取付治具が設けられ、この取付治具に研磨バランス調整用のダミーヘッドが取り付けられ、前記被加工物とダミーヘッドとの中間点に前記支持軸によるラップ定盤への加圧点が設けられたことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の定寸ラップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気ディスク装置に用いられる浮上型磁気ヘッドのスライダ等の被加工物をラップ加工を利用して製造する場合に高精度なラップ加工が可能な定寸ラップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】磁気ディスク装置に用いられている浮上型の磁気ヘッドスライダにあっては、磁気ディスクの記録密度の増加に伴い、年々小型化、軽量化が進められているので、磁気ヘッドスライダに搭載される磁気ヘッドも小型化が進められており、現状では薄膜磁気ヘッドが主流とされている。また、この種の薄膜磁気ヘッドにあっては、磁気ギャップ部分は極めて微細構造とされることがとなり、製造段階におけるラップ加工精度が製品の品質を決める大きな要素となってきた。

【0003】即ち、この種の磁気ヘッドスライダの製造

方法にあっては、1枚のウエハに成膜法によって多数の膜を堆積し、膜の堆積工程の間にフォトリソグラフィ技術を用いて必要な回路を書き込むことで薄膜磁気ヘッドをウエハ上に同時に多数形成し、1枚のウエハから多数の薄膜磁気ヘッドをスライスして切り出すことで薄膜磁気ヘッドの大量生産を行っている。ウエハから薄膜ヘッドをスライスして切り出す際の加工精度が悪い場合は歩留まりが大幅に低下するおそれが高いものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ウエハをスライスして薄膜磁気ヘッドを切り出す方法により薄膜磁気ヘッドを大量生産する場合において薄膜磁気ヘッドの磁気ギャップ部分のギャップ出し加工については、従来、以下に説明する方法により行っていた。まず、図10に示すようにウエハ1上に多数の薄膜磁気ヘッド素子を整列形成し、このウエハ1を図10の水平方向に沿ってスライスして図11に示す切出バー2を得る。この切出バー2においては図12に拡大して示すように薄膜磁気ヘッド素子5が複数整列形成されている。この薄膜磁気ヘッド素子5は、この例ではコイル部6を有し、その側方に電極パッド7が4つ整列形成されるとともに、各電極パッド7にコイル部6からのリード線や薄膜磁気ヘッド素子内部回路からのリード線がそれぞれ接続された形状とされている。

【0005】この例の薄膜磁気ヘッド素子5の拡大部分を図13に示すが、薄膜磁気ヘッドの構成においてコイル部6の先端部側に形成されている磁気ギャップ部gのギャップ深さ加工は薄膜磁気ヘッドの性能を直接左右する極めて重要な加工であるので、切出バー2を特別にラップ装置に取り付けて切出バー2の上面を精密研摩加工、即ち、ラップ加工することで行っている。更に、薄膜磁気ヘッドが巨大磁気抵抗効果素子（GMR素子）を利用したGMRヘッドである場合、磁気信号を書き込む書込ヘッドのギャップ部の深さと、書込みヘッドの磁極先端部の長さに相当するスロートハイトと、磁気信号を読み出す読出ヘッドのギャップ部の深さに相当するMRハイトがいずれも先のラップ加工面の精度に依存し、両ギャップ部をまとめてラップ加工することになるので、より高い精度でラップ加工できることが要求される。ところで、従来のラップ装置は、研摩液が供給されるラップ定盤を有し、このラップ定盤に対して被加工物を押し付けつつラップ定盤を回転させてラップ加工するものが一般的であるが、切出バー2に複数の薄膜磁気ヘッド素子5が形成されているような部材を精密ラッピングする場合のラップ精度が不十分な問題があった。特にこの種の薄膜磁気ヘッドにおいて、最近では、 $\pm 0.1 \mu\text{m}$ 程度以下の極めて高い加工精度を要求される傾向にあった。

【0006】また、切出バー2に形成されている複数の薄膜磁気ヘッド素子5は成膜法により形成されたもので

あって、ウエハ１上に極めて高い精度で整列形成されているが、ウエハ１からスライスして切り出した切出バー２は反りによる変形を有することがあるので、切出バー２の薄膜磁気ヘッド素子５の位置が不揃いな場合があり、このような場合であっても高精度でラップ加工ができる高性能な定寸ラップ装置が望まれていた。

【０００７】よって、この発明は、極めて高精度なラップ加工ができる高性能の定寸ラップ装置の提供にある。また、ラップ加工において被加工物の研摩状況に応じ、部分的に被加工物の研摩量を調節することで高精度なラップ加工ができるようにした定寸ラップ装置の提供を目的とする。更に、被加工物に反りを生じていてもその反りを矯正して高精度なラップ加工ができる装置の提供を目的とする。

【０００８】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために本発明は、研摩液が供給され回転自在に設けられた円盤型のラップ定盤と、被加工物を保持するとともに前記ラップ定盤に対して被加工物を押し付けるための１つ以上の保持部と、前記ラップ定盤に対して起立状態で設けられて該保持部を支持する支持軸と、該支持軸をその軸回りに首振り回転させる首振り機構と、前記支持軸をその軸回りに回転自在に支持したベース盤と、該ベース盤をラップ定盤の径方向または径方向とほぼ平行な方向に往復運動させるベース盤揺動機構とを具備してなることを特徴とする。

【０００９】前記の課題を解決するために本発明は、前記保持部を支持した支持軸がその軸回りに 90° 以下の角度範囲で交互に左右に首振り自在とされてなることを特徴とする。前記の課題を解決するために本発明は、被加工物を支持する前記保持部が、被加工物を取り付けた修正治具と、この修正治具を把持する取付治具と、前記修正治具の中央部側と両端部側を別々な押圧力でラップ定盤側に押し付け自在な加圧機構を具備してなることを特徴とする。

【００１０】前記の課題を解決するために本発明は、前記保持部に複数本のロッドが前記ラップ定盤に対して個々に接近離間自在に設けられ、前記ロッドが前記保持部に支持された被加工物の両端部側と中央部側を別個にラップ定盤側に加圧自在にされてなることを特徴とする。更に本発明は、前記保持部に前記被加工物を固定した取付治具が設けられ、この取付治具に研磨バランス調整用のダミーヘッドが取り付けられ、前記被加工物とダミーヘッドとの中間点に前記支持軸によるラップ定盤への加圧点が設けられたことを特徴とする。

【００１１】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態について図面を参照して詳細に説明するが、本発明は以下の実施形態に制限されるものではない。図１～図５は本発明に係るラップ装置の一実施形態を示すもので、この形態

のラップ装置Ａは、図２に示すようなテーブルＴの上に水平に回転自在に設置された円盤型のラップ定盤１０と、このラップ定盤１０の背後側に図１に示すように立設された板状のベース盤１１と、このベース盤１１の背後側に立設された支持壁１２と、ベース盤１１のラップ定盤側の前面に起立状態で支持された支持軸１３と、これらの支持軸１３の下端部に設けられた保持部１５を主体として構成されている。

【００１２】前記ラップ定盤１０は、テーブルＴの内部に設けられた図示略のモータなどを利用した回転駆動装置により周回りに回転自在に支持されているとともに、ラップ定盤１０の上面中央部には丸型の凹部１６が形成され、その凹部１６の周囲側の上面が研摩面１７とされている。また、研摩面１７の奥側の上に図示略の研摩液の供給装置と供給筒１４が設けられ、ダイヤモンド砥粒等の研摩材を含む研摩液が供給されるように構成されていて、ラップ定盤１０の回転力により研摩面１７上に研摩液を広げることで研摩液を研摩面１７の全域に供給できるように構成されている。

【００１３】前記支持壁１２のラップ定盤１０側の前面には、ほぼ水平にレール部材１８、１８が取り付けられ、これらのレール部材１８、１８に係合するようにレール受け部材１９、１９が設けられ、これらレール受け部材１９、１９がベース盤１１の背面側に接続されていて、ベース盤１１はレール部材１８、１８に沿って水平に左右往復移動できるように支持されている。また、前記支持壁１２の前面側には図３に示すようにモータ２０とリンクアーム２３が支持壁１２とベース盤１１との間に位置して設けられ、モータ２０の回転軸２１に取り付けられたアーム板２２の端部にリンクアーム２３の一端がピン２５により回転自在に連結され、このリンクアーム２３の他端が駆動板２６の中央部にピン２７により回転自在に連結されるとともに、前記駆動板２５の上下部にそれぞれ前記レール受け部材１９、１９が取り付けられている。

【００１４】以上の構成により、前記モータ２０の回転に伴ってアーム板２２が回転され、これによりリンクアーム２３の一端側が偏心回転するとともに、リンクアーム２３の他端側が駆動板２６をレール部材１８、１８に沿って左右に往復移動させるのでベース盤１１が左右方向に平行に往復移動できるように構成されている。従って本実施形態においては、モータ２０と板材２２とリンクアーム２３とピン２５、２７とレール受け部材１９とレール部材１８によってベース盤揺動機構Ｋが構成されている。なお、この実施形態においては、前述の構成のベース盤揺動機構Ｋによりベース盤１１が左右に往復移動されるが、ベース盤揺動機構がこの実施形態のものに限らないのは勿論である。

【００１５】次に、図１に示すようにベース盤１１の前面部分には、ほぼ垂直に起立された状態の支持軸１３を

軸支するための軸受け部材30が取り付けられ、支持軸13は起立状態で軸回りに回転自在に支持されているとともに、支持軸13の上部にほぼ水平にカム板31が取り付けられている。更に、ベース盤11の前面側の中央上部にはモータ33が取り付けられ、モータ33の回転軸は下向きとされとともに、モータ33の回転軸の下端部にはほぼ水平にカム部材34が取り付けられ、前述のカム板31の端部とカム部材34の端部が連結アーム35でピン結合されている。従ってモータ33の回転によりカム部材34が回転すると連結アーム35が偏心回転し、カム板31を往復首振り運動させるので、支持軸13は90度以下の所定の角度範囲内で往復首振り回転するように構成されている。従って本実施形態においては、モータ33とカム部材34と連結アーム35とカム板31とから支持軸13の首振り機構Fが構成されている。なお、この実施形態においては、前述の構成の首振り機構Fにより支持軸13が首振り回転されるが、首振り機構Fがこの実施形態のものに限らないのは勿論である。

【0016】次に、支持軸13の下部にはスライド継手13Aを介してスライド軸13Bが設けられるとともに、スライド軸13Bはベース盤11に固定された軸受け部材29により軸支され、スライド軸13Bの下部に保持部15が取り付けられている。また、スライド軸13Bは上下にスライド移動させることができ、後述する如く保持部15の着脱ができるように構成されている。

【0017】前記保持部15は、前記スライド軸13Bの下端部に設けられた図1、4に示す押圧ロッド40と、この押圧ロッド40の左右両側にほぼ水平に、かつ、ベース盤11とほぼ平行に延出形成された支持ブロック41と、この支持ブロック41を上下に貫通して押圧ロッド40の左右両側に位置し、上下方向に移動自在に設けられた調整ロッド45、46と、これら調整ロッド45、46の更に左右側に位置し上下方向に移動自在に設けられた揺動ロッド47、48と、前記支持ブロック41の左側にはほぼ水平に延出形成された支持ロッド27と、支持ブロック41の右側にはほぼ水平に延出形成された支持ロッド28と、支持ロッド27に沿って左右に移動自在に設けられたL字型の支持爪49と支持ロッド28に沿って左右に移動自在に設けられたL字型の支持爪50を主体として構成されている。

【0018】前記調整ロッド45、46の上部側にはヘッド部52が形成され、各調整ロッド45、46において頭部52と支持ブロック41、42との間にコイルバネ等の弾性部材53が介装されていて、ヘッド部52を上側から押圧することで弾性部材53の弾性力に抗して調整ロッド45、46を押し下げることができるように構成されている。更に、前記調整ロッド45、46の上方側にはこれらの調整ロッド45、46を押し下げるためのシリンダ装置55、56が設けられるとともに、こ

れらシリンダ装置55、56のピストンロッド55a、56aの押し下げ量を調整することで前記調整ロッド45、46の押し下げ量を調節することができるように構成されている。

【0019】次に、以上の構成の保持部15によって支持され、被加工物を取り付ける取付治具について図6を基に以下に説明する。図6は取付治具の一形態を示すもので、この形態の取付治具Bは、バー状の被加工物60を接着固定したブロック状の修正治具61を挟み込んで固定支持するためのもので、円盤状の基板62と、この基板62上に一体形成された受け座63とこの受け座63と離間し、受け座63に対向して設けられた押圧機構65とが設けられ、前記受け座63と押圧機構65により修正治具61を基板62の中央部から若干外れた位置で挟んで固定できるように構成されている。

【0020】前記の押圧機構65は基板62上に受け座63と離間して立設された支持基板66と、この支持基板66と前記受け座63との間に立設された押圧板68と、支持基板66の中央部に形成されたネジ孔にねじ込まれた調整ボルト（長さ調整部材）69を主体として構成されている。以上の構成において、調整ボルト69を支持基板66のネジ孔に沿って回転移動させて押圧板68を変位させ、修正治具61を受け座63と押圧板68とで挟み込むことで修正治具61を基板62上の中心部から若干ずれた位置で直径方向と平行な方向に沿って正確に把持できるように構成されている。

【0021】次に、基板62の周縁部側の一部であって、前記修正治具61の取付側と反対側には、ダミーヘッド70が設けられている。ダミーヘッド70はその先端面を先の修正治具61上の被加工物60の先端面と同一高さとして基板62に固定されたものであり、被加工物60のラップ加工部分となる先端面60aの両端位置とダミーヘッド70の円錐台型の先端部とが三角形の頂点位置を占めるように基板62上に配置されている。前記ダミーヘッド70はラップ加工する被加工物（例えば磁気ヘッドスライダ）60と同程度の硬さのものが好ましいので、具体的にはMgOやCaTiO₃、Al₂O₃-TiC等のセラミックからなるものが好ましい。

【0022】前記修正治具61は図6に示すような横長のブロック状の本体部75から形成され、修正治具61の下部側（取付治具Bの基板62に近い側）に基台部79が形成されてなり、修正治具61の上部側に形成された凸部状に形成された支持台78の上面に接着固定される被加工物60を支持するためのものである。

【0023】更に、図6に示す取付治具Bの基板62の裏面側（図6においては底面側であり、図7においては上面側）には、中央部に凹部62aがその両側に、凹部62b、62b、透孔62c、62cが形成され、凹部62aには先の押圧ロッド40の先端部が挿入されるように、凹部62bには先の調整ロッド47あるいは48

の先端部が挿入されるように、透孔62cには先の揺動ロッド47あるいは48の先端部が挿通されるようにそれぞれ形成されている。

【0024】以上の構成により、修正治具61に接着固定された被加工物60の先端面とダミーヘッド70の先端面を図4に示すように下側に向けた取付治具Bの裏返し状態において、先に説明した保持部15の支持爪49、50の先端部分を円盤状の基板62の両脇下側から図4に示すように挟み込み、支持爪49、50により基板62を裏返し状態で両脇から吊り下げ支持できるように構成されている。

【0025】また、図4に示すように裏返し状態の基板62の凹部62aに押圧ロッド40の先細り状の先端部を上側から差し込み、基板62の凹部62b、62bに調整ロッド45、46の先細り状の先端部を上側から差し込むことで被加工物60の先端面60aとダミーヘッド70の先端面をラップ定盤10の研磨面に押し付けることができるように構成されている。更に、先に説明した支持ブロック41の重量を利用し、基板62を介して被加工物60の中央部に押圧ロッド40により一定の押圧力を負荷できるとともに、先に説明した如くシリンダ装置55、56のピストンロッド55a、56aの上下位置調節により調整ロッド45、46の押圧力を調節し、裏返し状態の基板62を介してラップ定盤10に対する被加工物60の両端部側の押圧力を個々に調節して被加工物60に偏荷重を負荷できるように構成されている。以上の構成により本実施形態においては、調整ロッド45、46とシリンダ装置55、56とピストンロッド55a、56aとにより被加工物60の加圧機構Hが構成される。

【0026】更に、図4に示すように裏返しした状態の基板62の透孔62c、62cを貫通させて保持部15の揺動ロッド47、48を設けているので、揺動ロッド47、48を透孔62c、62cに挿入した状態で支持軸13を往復首振り回転させることにより、スライド軸13Bと支持ブロック41とを同時に首振り回転させ、更に同時に被加工物60先端面とダミーヘッド73の先端部をラップ定盤10の研磨面17に押し付けた状態でこれらを取付治具Bとともに往復首振り回転させることができるように構成されている。なお、この例ではラップ定盤10に対して支持軸13を1軸のみ配置した例について説明したが、支持軸13をラップ定盤10の左右に2軸配置して構成し、左右の支持軸13にそれぞれ保持部15を設けて各保持部15に被加工物60を取り付けて構成し、左右両側の被加工物60、60をラップ定盤10で同時に加工できるように構成しても良いのは勿論である。この場合、左右両方の保持部15において同時にラップ加工できるので、作業性を向上できるとともに、一方の保持部側で加工が終了した時点で一方の支持軸13を支持爪49、50で支持したまま上昇させ、研

磨面17から被加工物60を離し、次いで取付治具Bから支持爪49、50を外して取付治具Bを保持部15から取り外し、未加工の被加工物60を備えた他の取付治具Bに交換して再度ラップ定盤10に押し付けることでラップ加工を続行することができる。

【0027】以上の構成のラップ装置Aを用いて被加工物60をラップ加工する場合について以下に説明する。本実施形態のラップ装置Aを用いてラップ加工する被加工物60とは、図10に示すウエハ1からスライスして切り出された細長いバー状の被加工物60であり、この被加工物60には図12と図13に示す切出バー2と同様に複数の薄膜磁気ヘッド素子5が縦横に整列形成されている。従って、被加工物60を横長水平配置とした場合に上面側に薄膜磁気ヘッド素子5における磁気ギャップgが位置するので、これらの磁気ギャップgを本実施形態のラップ装置Aで徐々にラップ加工により研磨して各薄膜磁気ヘッド素子のギャップ深さを規定の範囲内に加工しようとするものである。

【0028】図6に示すように被加工物60を修正治具61の上面に接着固定する。次に、この修正治具61を取付治具Bの押圧板68と受け座63との間に挟み込んで調整ボルト69を締め込み、押圧板68と受け座63とで修正治具Bを挟持し、この状態で被加工物60の先端面とダミーヘッド70の先端部を同一高さに調整する。

【0029】次に、スライド軸13Bを上昇させて保持部15を上昇させておき、治具Bを裏返し状態としてラップ定盤10の研磨面17上に載置し、ここからスライド軸13Bと保持部15を下降させて揺動ロッド47、48の先端を取付治具Bの基板62の透孔62c、62cに挿通し、押圧ロッド45、46の先端を基板62の凹部45b、45bに挿入し、押圧ロッド40の先端を基板62の中央部の凹部45aに挿入するとともに、モータ20とモータ33、33を始動させる。また、ラップ定盤10は予め回転駆動させておく。

【0030】これらの操作により、ベース盤11が左右往復移動し、被加工物60を支持した保持部15が左右に水平移動すると同時に、支持軸13を中心として軸回りに所定の角度、往復首振り運動するので、被加工物60の先端面はラップ加工されることとなる。

【0031】以上説明の如く本実施形態のラップ装置Aにあっては、ラップ定盤10の研磨面17に対して被加工物60の先端面を左右往復移動させつつ首振り揺動させてラップ加工できるので、極めて平均的に被加工物60の先端面をラップ定盤10の研磨面17に擦り付けることができる結果、被加工物60の先端面を極めて高精度にラップ加工することができる。また、被加工物60を研磨面17に均一に押し付けることができるので、ラップ定盤10の片減りも生じない。また、本実施形態のラップ装置Aにおいては、横長のバー状の被加工物60

を修正治具60で支持しながらラップ加工できるので、極めて高精度なラップ加工ができる。更に、本実施形態のラップ装置Aにおいては、取付治具Bに設けたダミーヘッド70と被加工物60により三角形配置でラップ定盤10に押圧させながらラップ加工できるので、被加工物60を極めて均一にラップ定盤10に押し付けることができる結果、より高精度なラップ加工ができる。即ち、ダミーヘッド70が無い状態では、ラップ定盤10の研摩面17と細長いバー状の被加工物60の加工面とをラップ加工中に正確に均等に接触させ続けることは極めて難しいが、ダミーヘッド70を利用して取付治具Bを被加工物60とともに3点支持状態でラップ定盤10の研摩面17に押し付けるならば被加工物60とダミーヘッド70を均等に研摩面17に押し付けながらラップ加工を続行できるので、加工精度向上に寄与する。

【0032】本実施形態のラップ装置Aにおいては、多数の薄膜磁気ヘッド素子5が形成された被加工物60において、最も厳しい加工精度が要求されるギャップ部分をラップ加工するものである。被加工物60のわずかな反り等により研摩ムラを生じるおそれがある。この場合、被加工物60の中央部側と端部側とでわずかな反りにより研摩ムラを生じるおそれがあるので、この場合は、研摩不足とされる側の被加工物端部側に、シリンダ装置55あるいはシリンダ装置56により調整ロッド45あるいは調整ロッド46を介して大きめの荷重をかけてラップ加工すれば良い。即ち、被加工物60に対して偏荷重を加えながらラップ加工することができる。

【0033】なお、本実施形態のラップ装置Aにおいて、ラップ加工中に被加工物60の研摩状態をモニタしながら調整ロッド45、46の押圧力調整を行いつつ加工するには例えば以下に説明する方法で行えば良い。被加工物60には多数の薄膜磁気ヘッド素子5が形成されているので、被加工物60の両端部の薄膜磁気ヘッド素子5の電極パッドに回路検査装置の探触針を当ててラップ加工中に被加工物60の両端部の所定の薄膜磁気ヘッド素子5に検査信号を流す。ラップ加工の進展に伴い、ギャップ加工が進行するので、薄膜磁気ヘッド素子5から得られる出力信号は変化し、この出力信号を検出するならば、被加工物60の一端部側と他端部側とで研摩状態を逐次モニタすることができる。従って被加工物60を修正治具61に固定していても、更に微細な反りを生じていた場合に、この検出信号の同時モニタ結果に応じて、被加工物60の両端部に調整ロッド45、46から与える負荷を調整することで均一なラップ加工を図ることができる。なお、検出信号については、予めサンプルのラップ加工により標準的な信号を求めてこれを記録しておき、この記録を基に信号比較を行って処理すれば良い。

【0034】次に、ラップ加工する被加工物60にMR素子（磁気抵抗効果素子）を利用した薄膜磁気ヘッド素子が形成されている場合の制御について図8と図9を基に説明する。MR素子を用いた薄膜磁気ヘッドにあっては、内部に設けたMR素子の抵抗変化により磁気記録媒体の磁気信号を読み取ることができる構成とされている。従ってこの種の薄膜磁気ヘッドのギャップ加工時に、薄膜磁気ヘッドの電極パッドに直流電圧を印加して抵抗を測定するならば、ギャップ加工の完成終了か未完成かを容易に判断することができる。

【0035】その場合の信号判別のフローチャートを図8に示す。図8に示すバー状の被加工物60に図1～図7に示すラップ装置Aの調整ロッド45で図9に示す偏荷重Aを負荷することができ、調整ロッド46で図9に示す偏荷重Bを負荷することができ、押圧ロッド40で基本荷重を負荷することができるとすると、ラップ加工のスタートにより図9に示す被加工物60の左端部の薄膜磁気ヘッド素子からDCRAで表記できる抵抗が検出でき、右端部の薄膜磁気ヘッド素子からDCRBで表記できる抵抗が検出でき、被加工物60の中央部の薄膜磁気ヘッド素子からDCRCで表記できる抵抗が検出できる。

【0036】各抵抗の検出開始後、図8に示す第1ステップS1において、 $\{(DCRA+DCRB)/2\}+DCRC/2$ の式で算出される値が規定値以上であるか否かを判別し、NOであれば第2ステップS2に進む。第2ステップS2において、 $DCRA-DCRB$ の値が規格内であるか否かを判別し、YESであれば第1ステップS1に戻って加工を続行する。 $DCRA-DCRB$ の値が規格内であるか否かを判別し、NOであれば第3ステップS3に進み、第3ステップS3において $DCRA>DCRB$ の関係であるか否かを判別する。この第3ステップS3においてYESであれば、偏荷重Bを加えつつラップ加工を続行し、NOであれば偏荷重Aを加えつつラップ加工を続行する。これら偏荷重を負荷したあとは再びステップS1に戻る。偏荷重Aを加えるには、先に述べた通り、シリンダ装置55で調整ロッド45と取付治具Bと修正治具61を介して被加工物60をラップ定盤10に押し付ける力を増加し、偏荷重Bを加えるには、先に述べた通り、シリンダ装置56で調整ロッド46と取付治具Bと修正治具61を介して被加工物60をラップ定盤10に押し付ける力を増加させることにより行えば良い。

【0037】次に、第1ステップS1において、 $\{(DCRA+DCRB)/2\}+DCRC/2$ の式で算出される値が規定値以上であるか否かを判別し、YESであれば第4ステップS4に進み、ここでDCRSAの値と、DCRBの値と、DCRCの値が規格内であれば加工終了と判断し、これらの値が規格外であれば不良と判断する。

【0038】以上のフローに従って被加工物60の中央部と左端部と右端部のそれぞれの薄膜磁気ヘッド素子の

抵抗測定値を基にラップ加工を行い、抵抗測定値に合わせて適宜偏荷重Aあるいは偏荷重Bを加えつつラップ加工を行うことで、修正治具61により修正不可能であった微小な被加工物60の反りに起因する微小ラップ加工不良をも無くすることができる。従って薄膜磁気ヘッドのギャップ部分のラップ加工というような極めて高い精度が要求されるラップ加工であっても、先に説明のラップ装置Aを用い、更に図8に示すフローに基づいて加工することで支障なくラップ加工を行うことができる。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、保持部に支持した被加工物をラップ定盤に押し付けつつラップ加工する場合に、保持部を首振り自在にかつラップ定盤の径方向かそれに平行な方向に移動自在に構成するならば、ラップ定盤の研磨面に均一に被加工物を押し付けることができるので、ラップ加工の精度を高めることができ、ラップ定盤の片減りを防止することができる。次に、保持部を首振り自在に構成する場合、保持部を支持した支持軸をその軸回りに90°以下の角度範囲で交互に左右に首振り自在とすることで被加工物を首振りさせながらラップ定盤に押し付けつつラップ加工することができる。

【0040】次に、被加工物を取り付けた保持部が、被加工物を取り付けた修正治具と、この修正治具を把持する取付治具と、前記修正治具の中央部と両端部を別々な押圧力でラップ定盤側に押し付け自在な押圧機構を具備してなることで、被加工物に偏荷重を加えつつラップ加工ができるので、被加工物に反りなどの変形が生じていた場合であっても、高精度でラップ加工ができる特徴がある。特に被加工物がGMR素子を備えた薄膜磁気ヘッドが形成された基板である場合、GMR素子の性能を左右する書込ヘッドのギャップ部分と読取ヘッドのギャップ部分との両方をラップ加工で加工することになるので、高精度なラップ加工ができることにより、読出ヘッドと書込ヘッドの両方のギャップ深さと書込用磁極の先端部分のスロートハイトを正確に加工することができる。押圧機構の具体的な構造として、被加工物の中央部と両端部を別個に押圧可能な複数のロッドをラップ定盤に対して接近離間自在に配置した構造を採用することができ、この構造においても被加工物に偏荷重を加えつつラップ加工ができるので、被加工物に反りなどの変形が生じていた場合であっても、高精度でラップ加工ができる特徴がある。

【0041】次に、取付治具に被加工物の両端部とともに

に三角形の頂点位置に位置するように研磨バランス調整用のダミーヘッドを設けてなるならば、取付治具を介してラップ定盤に被加工物とダミーヘッドを押し付けつつラップ加工を行う際に、押し付け部分を3点とすることができ、押し付け力を均等かつ安定的に負荷できるので、被加工物をラップ定盤に均等に押し付けることができ、被加工物のラップ加工精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るラップ装置の一実施形態の斜視図。

【図2】 図1に示すラップ装置の正面図。

【図3】 図1に示すラップ装置のベース盤の揺動機構を示す構成図。

【図4】 図1に示すラップ装置の保持部の拡大正面図。

【図5】 図1に示すラップ装置の保持部の拡大側面図。

【図6】 図1に示すラップ装置に装着される取付治具と矯正治具と被加工物の斜視図。

【図7】 図1に示すラップ装置で被加工物をラップ加工している状態を示す斜視図。

【図8】 図1に示すラップ装置で被加工物をラップ加工する場合のラップ加工量の制御状態を説明するためのフローチャート。

【図9】 被加工物に負荷する荷重状態を説明する図。

【図10】 一般的なウエハ上に形成した多数の磁気ヘッド素子の整列状態を示す略図。

【図11】 図10に示すウエハから切り出したバーを示す斜視図。

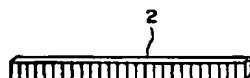
【図12】 図11に示すバーの角部の薄膜磁気ヘッド素子の拡大図。

【図13】 図12に示す薄膜磁気ヘッド素子の拡大図。

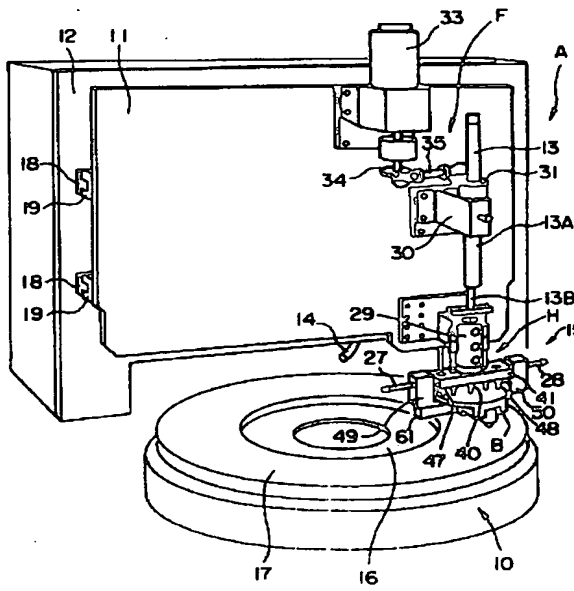
【符号の説明】

A…ラップ装置、B…取付治具、K…ベース盤揺動機構、F…首振り機構、H…加圧機構、10…ラップ定盤、11…ベース盤、13…支持軸、15…保持部、17…研磨面、18…レール部、19…レール受け部、40…押圧ロッド、45、46…調整ロッド、47、48…揺動ロッド、55、56…シリンダ装置、55a、56a…ピストンロッド、60…被加工物、60a…ラップ加工面、61…修正治具、70…ダミーヘッド。

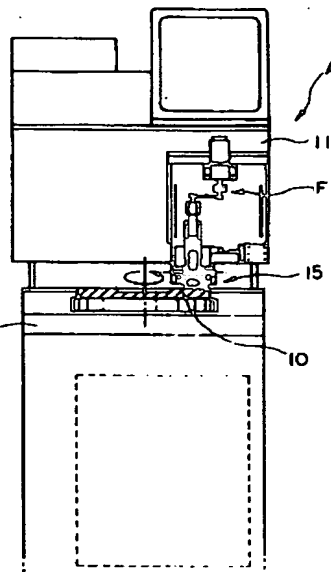
【図11】



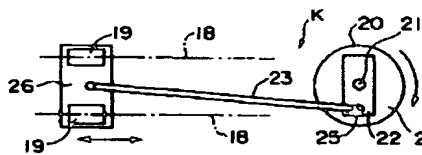
【図1】



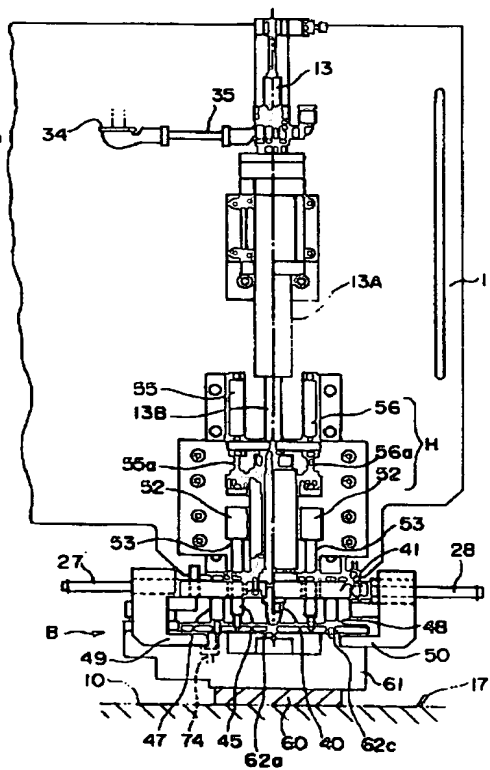
【図2】



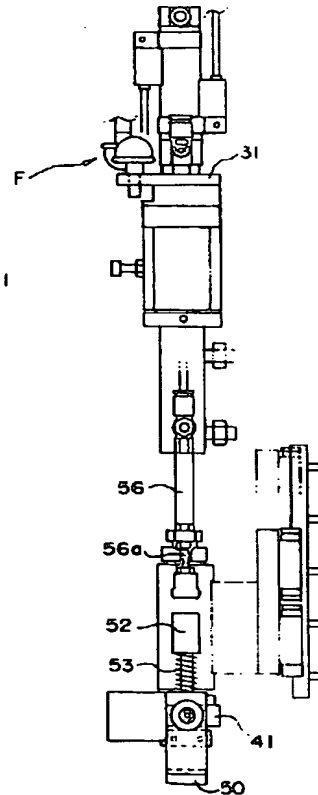
【図3】



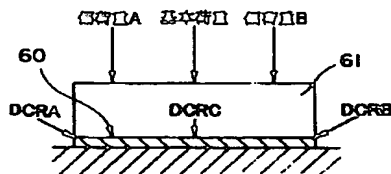
【図4】



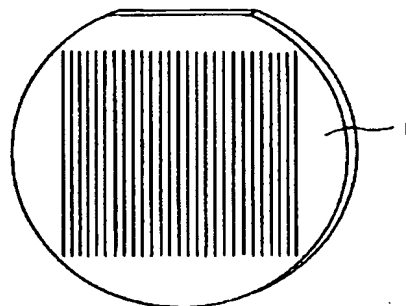
【図5】



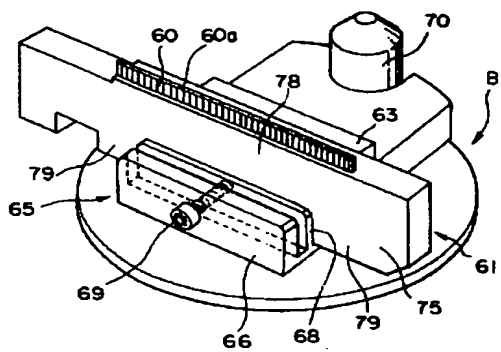
【図9】



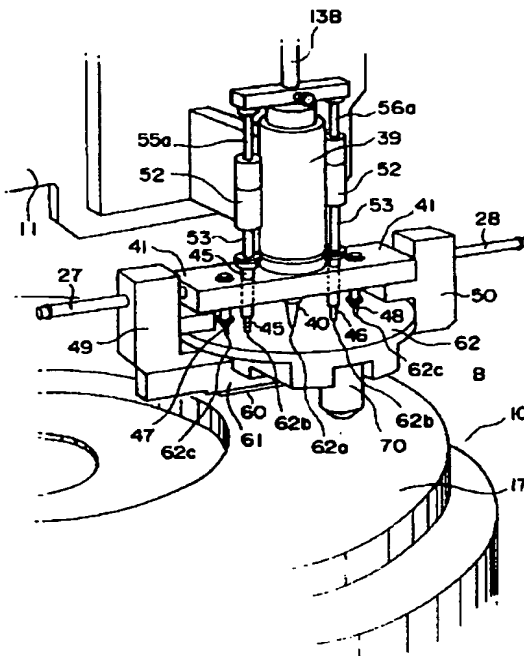
【図10】



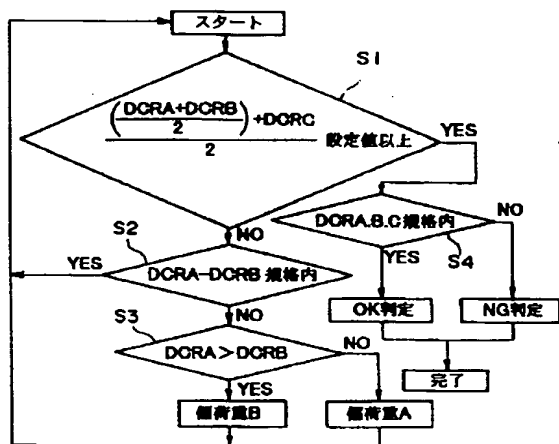
【図6】



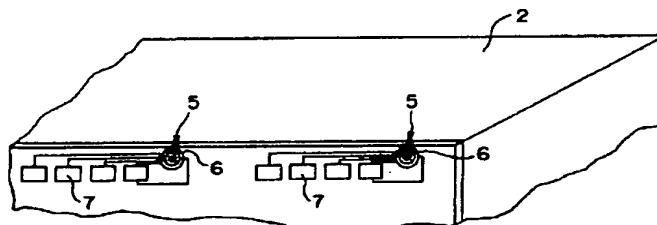
【図7】



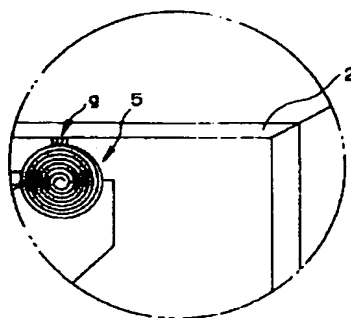
【図8】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3C058 AA07 AA09 AA12 AA19 AB01
AB04 AB06 AB09 BA05 CB01
CB10 DA16
5D093 AA05 AC08 FA22 HA03 HA20